

HUBUNGAN ANTARA PAPARAN Pb DENGAN GANGGUAN KESEIMBANGAN TUBUH PADA PEKERJA BAGIAN PENGECATAN DI INDUSTRI KAROSERI BUS X

Afini Yanu Nabila¹⁾ Onny Setiani²⁾ Tri Joko³⁾

ayanunabila@gmail.com

085742527044

ABSTRAK

Karoseri X merupakan industri perakitan bus yang di dalamnya terdapat proses yaitu pembuatan bus salah satunya adalah proses pengecatan. Pada proses pengecatan terdapat logam berbahaya yang terlibat salah satunya adalah timbal (Pb). Pb dapat berdampak negatif bagi kesehatan, antara lain mempengaruhi keseimbangan tubuh. Dari studi pendahuluan yang dilakukan pada 5 sampel acak pekerja bagian pengecatan di karoseri X, terdapat 3 orang yang mengalami gangguan keseimbangan. Populasi dari penelitian ini adalah 53 pekerja bagian pengecatan di karoseri X dengan sampel 32 orang. Pemeriksaan gangguan keseimbangan dilakukan dengan romberg test. Tujuan penelitian ini adalah Menganalisa hubungan antara Paparan Pb dengan gangguan keseimbangan pada pekerja pengecatan di Karoseri Bus X. Penelitian ini menggunakan desain studi cross sectional dengan jenis penelitian observasional. Hasil penelitian menggunakan uji chi square menunjukkan hasil bahwa terdapat hubungan antara kadar Pb dalam darah dengan gangguan keseimbangan tubuh pada pekerja bagian pengecatan di karoseri X ($p = 0,043$) dan ($RP = 2,222$). Hal ini menunjukkan bahwa pada responden dengan kadar Pb lebih dari $40 \mu\text{g/dl}$ memiliki risiko lebih dari 2 kali mengalami gangguan keseimbangan. Karena $RP > 1$ maka kadar Pb dalam darah merupakan faktor risiko terjadinya gangguan keseimbangan tubuh. Variabel umur, lama kerja, masa kerja tidak berhubungan dengan gangguan keseimbangan ($p > 0,005$). Variabel penggunaan APD tidak berhubungan dengan gangguan keseimbangan ($p > 0,005$). Kadar Pb dalam darah berhubungan dengan gangguan keseimbangan pada pekerja di karoseri bus X dengan batas kadar Pb $40 \mu\text{g/dl}$.

Kata kunci : pengecatan, timbal, gangguan keseimbangan, Industri Karoseri

PENDAHULUAN

Dampak negatif dari keberadaan industri dapat berupa dampak terhadap lingkungan sekitar, maupun dampak terhadap pekerja pada industri, tergantung pada jenis industri. Tenaga kerja terpapar timah hitam dalam lingkungan kerja di pabrik aki, pabrik cat dan pengecatan, assembling elektronik, yang menggunakan solder, penyambungan kabel telepon (*cable joint*), penambalan alat dapur dari panci dengan solder, percetakan vulkanisasi ban/karet, pengecoran/pengolahan paduan logam *nonferro blending* bahan bakar dengan *tetraethy lead* (TEL), pembersihan tangki TEL dan penambangan, serta pengolahan/pemurnian atau *smelting* logam *nonferro*. Intoksikasi TEL terjadi karena tenaga kerja menghirup uap TEL atau absorpsi melalui kulit. Pada kasus pekerja pengecatan paparan dapat terjadi dari beberapa jalur masuk yaitu dari inhalasi, absorpsi dan ingesti.¹

Berdasarkan hasil wawancara dengan supervisor, industri karoseri yang diteliti berdiri pada tahun 1967, sebagai toko mesin pada waktu itu. Toko ini pada awalnya difokuskan pada mesin otomotif. Beberapa divisi dibangun dalam beberapa tahun berikutnya dan pada 1977 pada divisi manufaktur otomotif dengan produk utama pertama: Mitsubishi T-120 minivan. Saat ini karoseri X memiliki pabrik seluas sekitar 70.000 m², dan masih bertumbuh. Dengan kapasitas produksi hingga 1000 bus per tahun dan merupakan salah satu pembuat bus terbesar di Indonesia.

Industri karoseri dipilih sebagai lokasi yang akan diteliti karena pada industri tersebut bahaya akan paparan logam berat sangat tinggi. Pada bagian pengecatan di industri karoseri banyak digunakan bahan-bahan pada tiap prosesnya yang mengandung logam-logam berat yang berbahaya bagi kesehatan pekerja. Selain ini pada industri karoseri X belum pernah dilakukan penelitian terkait bahaya paparan Pb pada pekerja.

Pengukuran konsentrasi timbal yang terinhalasi oleh pekerja dilakukan sesuai metoda NIOSH (*National Institute of Occupational Safety and Health*) 7082 issue 2 (1994), menggunakan *Personal Sampling Pump* dengan *cellulose ester filter* berukuran pori 0.8 µm, diameter 37 mm. Pengambilan sampel udara dilakukan selama 2 jam sesuai dengan rata-rata lamanya pekerja melakukan proses pengecatan, dengan kecepatan 2 liter/menit. Pemeriksaan timbal dalam filter dilakukan dengan *flame AAS* (Spectra AA 100-200).²

Kadar Pb dalam darah maksimal yang ditetapkan oleh NIOSH (*National Insitute of Occupational Safety and Health*) dan adalah 5 µg/dl. CDC (*Center of Disease Control and Prevention*) dan WHO (*World Health Organization*) menetapkan batas kadar Pb dalam darah adalah 10 µg/dl. Sedangkan menurut OSHA (*Occupational Safety and Health Administration*) menetapkan bahwa kadar Pb maksimal dalam darah pekerja adalah 40 µg/dl.^{3,4,5,6}

Proses pendempulan dan pengecatan dipilih karena pada proses ini banyak bahan kimia yang terlibat. Salah satu bahan yang digunakan adalah bahan cat yang mengandung timbal dan apabila terhirup timbal akan terabsorbsi melalui inhalasi maupun kulit. Cat merupakan salah satu sumber paparan timbal. Timbal digunakan sebagai bahan pigmen dalam cat. Penggunaan cat semprot banyak ditemui di berbagai industri, misalnya industri pengecatan mobil. Cat yang digunakan pada karoseri yang diteliti adalah cat dengan merk blinken.^{7,8}

Pada survei pendahuluan yang dilakukan di karoseri tersebut diperoleh informasi bahwa jumlah pekerja pada proses pendempulan dan pengecatan adalah sebanyak 53 pekerja, dengan lama kerja tiap pekerja adalah 8 jam untuk pekerja harian. Untuk pekerja borongan sendiri lama kerja perhari tidak menentu tergantung pada banyak sedikitnya produksi pada saat itu. Kondisi ruang kerja bagian pendempulan dan pengencatan adalah bangunan besar yang dilengkapi dengan mesin *blower* dan ventilasi disekelilingnya. Menurut supervisor bagian tersebut adanya mesin *blower* tidak berfungsi secara efektif karena pekerja merasa udara di ruangan tersebut tidak mengalami pergantian seperti yang diharapkan. Para pekerja merasa banyaknya debu yang ada di udara mengganggu pernafasan pekerja. Selain di udara pekerja dapat terpapar bahan kimia pada saat melakukan pekerjaannya karena seluruh bahan yang digunakan mengandung bahan kimia. Cat yang digunakan untuk proses pengecatan adalah cat dengan merk Blinken *car paint polyurithane*.

Senyawa Pb paling banyak yang terdapat pada cat adalah Pb Kromat (PbCrO_4), Pb Kromat Molibdat ($\text{Pb}_2\text{Cr}_2\text{HO}_2\text{O}_{11}$), dan Pb sulfat (PbSO_4). Pb kromat dapat menghasilkan warna yang berbeda-beda seperti, *chrome yellow* (kuning tua), *middle chrome* (kuning kemerahan) dan *orange chrome* (oranye). Pb kromat molibdat menghasilkan pigmen merah cerah. Campuran Pb kromat dengan Pb sulfat dan senyawa lain menghasilkan banyak warna misalnya

primrose chrome (kuning pucat kehijauan), *lemon chrome* (kuning kehijauan agak kemerahan), dan *chrome green* (campuran Pb kromat dan besi biru). Hasil penelitian dengan sampel cat yang dibuat oleh empat perusahaan yang berbeda, kurang lebih satu sampel dari dua diantaranya ditemukan memiliki kandungan timbal besar dari 1%. Rata-rata timbal dari 11 sampel tersebut adalah 1.5%.⁹

Penggunaan alat pelindung diri pada pekerja masih tidak sesuai dengan standard penggunaan alat pelindung diri. Tidak ada pekerja yang menggunakan alat pelindung diri seperti masker dan sarung tangan, sebagian pekerja tidak menggunakan sarung tangan dengan alasan menghambat kinerja. Untuk penggunaan sepatu banyak dari pekerja yang tidak menggunakan sepatu tertutup saat bekerja. Standard penggunaan alat pelindung diri untuk pekerja yang berhubungan dengan pengecatan menurut Permenaker no. 8 tahun 2010 adalah alat pelindung pernafasan (masker), alat pelindung tangan (sarung tangan), alat pelindung mata dan muka (kacamata), baju panjang, dan sepatu.¹⁰

Penelitian ini bertujuan Menganalisis hubungan antara Paparan Pb dengan gangguan keseimbangan pada pekerja pengecatan di Karoseri Bus X.

Penelitian dilakukan dan diselesaikan dalam waktu 4 bulan. Pelaksanaan dimulai bulan November 2015 sampai bulan April 2016.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah jenis penelitian *observasional*, yaitu studi dengan melakukan pengamatan pada sampel untuk mencari hubungan antara satu variabel dengan variabel lainnya. Sedangkan desain penelitian yang digunakan adalah *cross sectional* yaitu melakukan observasi atau pengukuran variabel pada saat tertentu yang mempelajari hubungan antara faktor risiko dengan efek yang ditimbulkan.¹¹

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah gangguan keseimbangan tubuh. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah kadar Pb dalam darah. Sedangkan variabel pengganggu dalam penelitian ini adalah umur, lama kerja, masa kerja, pemakaian APD, riwayat penyakit, konsumsi alkohol, dan kebiasaan merokok.

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah seluruh pekerja pada bagian painting di Karoseri Bus X sebanyak 53 pekerja. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 34 pekerja, berdasarkan rumus slovin.

Analisis univariat dilakukan untuk memperoleh gambaran terhadap distribusi dan frekuensi dari variabel terikat dan variabel bebas yang diteliti. Data kemudian diolah dengan program *software* komputer, sehingga diperoleh data normal atau data tidak normal, mean, median, dan frekuensi. Data disajikan dalam bentuk tabel kemudian diinterpretasikan.

Analisa bivariat digunakan untuk mengetahui hubungan antara variabel terikat dan variabel bebas. Analisis bivariat yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu uji *Chi-square* dengan nilai keyakinan yang digunakan 95% dan *level of significant* (α) 5%. Keterbatasan uji *Chi-square* apabila terdapat nilai *expected* (ada nilai sel) yang kurang dari 5. Apabila terjadi hal tersebut maka digunakan *fisher exact*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1 Hasil *p value* hubungan antara variabel pengganggu dengan kejadian gangguan keseimbangan tubuh pada pekerja bagian pengecatan di industri karoseri X.

No.	Variabel	<i>p</i>
1.	Umur	0,351
2.	Lama Kerja	0,210
3.	Masa Kerja	0,410
4.	Pemakaian Masker	0,649
5.	Pemakaian Sarung Tangan	0,590
6.	Pemakaian Kacamata	0,692
7.	Pemakaian Sepatu	0,476
8.	Pemakaian Baju Panjang	0,590
9.	Konsumsi Alkohol	0,632

Berdasarkan tabel diatas menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara umur, masa kerja, lama kerja, pemakaian APD dan konsumsi alkohol dengan gangguan keseimbangan tubuh pada pekerja bagian pengecatan di industri karoseri X ($p > 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa semua variabel pengganggu tidak berhubungan dengan gangguan keseimbangan tubuh pekerja bagian pengecatan di industri karoseri bus X.

Secara teori variabel-variabel pengganggu tersebut merupakan variabel yang berhubungan dengan gangguan keseimbangan akan tetapi berdasarkan hasil penelitian ini tidak terdapat hubungan antara variabel pengganggu dengan gangguan keseimbangan. Hal ini dapat dikarenakan adanya faktor lain yang

mempengaruhi seperti faktor internal dalam diri seperti kekebalan tubuh pekerja sendiri serta faktor jumlah paparan pada masing-masing pekerja yang berbeda.

Hasil uji statistik dengan *chi square* menunjukkan *p value* 0,043 atau $p < 0,005$, artinya ada hubungan antara kejadian gangguan keseimbangan tubuh. Nilai CI (1,019-4,847) yang artinya kadar Pb dalam darah merupakan faktor risiko terjadinya gangguan keseimbangan. Nilai rasio prevalen yang dihasilkan adalah 2,222, hal ini menunjukkan bahwa pada pekerja dengan kadar Pb dalam darah lebih dari 40 µg/dl memiliki risiko lebih dari 2 kali lebih besar untuk terkena gangguan keseimbangan tubuh daripada yang memiliki kadar Pb dalam darah kurang dari atau sama dengan 40 µg/dl.

Adanya hubungan antara kadar Pb dalam darah dengan gangguan keseimbangan tubuh pada pekerja bagian pengecatan karoseri X sejalan dengan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Budi Bowo (2014) yang memperoleh hasil ada hubungan antara kadar Pb dalam darah dengan gangguan keseimbangan pada pekerja perusahaan industri kecil (PIK) Kebasen Kabupaten Tegal. Hasil penelitian ini semakin menguatkan bahwa kadar Pb dalam darah mempengaruhi gangguan keseimbangan.

Pada dasarnya tubuh kita membuat perubahan adaptif yang penting ketika terpapar oleh logam-logam berat yang reaktif terhadap gugus sulfhidril (gugus tiol). Mekanisme kerusakan yang diinduksi logam berat terutama adalah produksi radikal bebas yang mengubah aktivitas mitokondria dan informasi genetik pada DNA. Timbal merupakan logam yang dapat merusak selubung myelin akson sehingga dapat menyebabkan disfungsi penghantaran impuls akson yang pada akhirnya akan menyebabkan gangguan respon otot-otot postural yang tidak dapat bekerja secara sinergis untuk mempertahankan keseimbangan tubuh.¹²

Pada penelitian ini gangguan keseimbangan diperiksa oleh dr. Khusnul Asyhari dengan metode *romber test*. Pemeriksaan dilakukan dengan cara responden diinstruksikan untuk menutup mata selama 1 menit (dokter harus berdiri di depan pasien dengan lengan diperpanjang dikedua sisi pasien tetapi tidak menyentuhnya dengan tujuan menopang tubuh pasien apabila pasien terjatuh. Kemudian perhatikan apakah pasien kehilangan keseimbangan (mengalami gangguan keseimbangan). Jika pasien menutup mata kemudian mengalami *swing* bahkan hampir terjatuh, hal ini mengindikasikan adanya

kelemahan pada propioseptif atau vestibular sehingga dapat dikatakan bahwa pasien tersebut memiliki *romberg test* positif.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah 1. Tidak ada hubungan umur dengan gangguan keseimbangan tubuh pada pekerja bagian pengecatan di industri karoseri X ($p = 0,351$; $P > 0,05$). 2. Tidak ada hubungan lama kerja dengan gangguan keseimbangan tubuh pada pekerja bagian pengecatan di industri karoseri X ($p = 0,210$; $p > 0,005$). 3. Tidak ada hubungan masa kerja dengan gangguan keseimbangan tubuh pada pekerja bagian pengecatan di industri karoseri X ($p = 0,410$; $p > 0,005$). 4. Tidak ada hubungan penggunaan masker dengan gangguan keseimbangan tubuh pada pekerja bagian pengecatan di industri karoseri X ($p = 0,649$; $p > 0,005$). 5. Tidak ada hubungan penggunaan kacamata dengan gangguan keseimbangan tubuh pada pekerja bagian pengecatan di industri karoseri X ($p = 0,692$; $p > 0,005$). 6. Tidak ada hubungan penggunaan sepatu dengan gangguan keseimbangan tubuh pada pekerja bagian pengecatan di industri karoseri X ($p = 0,476$; $p > 0,005$). 7. Tidak ada hubungan penggunaan baju panjang dengan gangguan keseimbangan tubuh pada pekerja bagian pengecatan di industri karoseri X ($p = 0,460$; $p > 0,005$). 8. Tidak ada hubungan antara penggunaan sarung tangan dengan gangguan keseimbangan tubuh pada pekerja bagian pengecatan di industri karoseri X ($p = 0,590$; $p > 0,005$). 9. Tidak ada hubungan antara konsumsi alkohol dengan gangguan keseimbangan tubuh pada pekerja bagian pengecatan di industri karoseri X ($p = 0,632$; $p > 0,005$). 10. Tidak ada hubungan antara kebiasaan merokok dengan gangguan keseimbangan tubuh pada pekerja bagian pengecatan di industri karoseri X ($p = 0,419$; $p > 0,005$). 11. Ada hubungan antara kadar Pb dalam darah dengan gangguan keseimbangan tubuh pada pekerja bagian pengecatan di industri karoseri X ($p = 0,043$; $p < 0,005$). 12. Kadar Pb dalam darah merupakan faktor risiko terjadinya gangguan keseimbangan tubuh pada pekerja bagian pengecatan di industri karoseri X ($RP = 2,222$; $RP > 1$).

DAFTAR PUSTAKA

1. Soedirman, Suma'mur P. K. Kesehatan Kerja Dalam Perspektif Hiperkes dan Keselamatan Kerja. Erlangga, Jakarta.2014.
2. NIOSH. *National Institute of Occupational Safety and Health* (NIOSH) 707 issue 2 1994.
3. WHO. *Preventing Disease Through Healthy Enviroments. World Health Organization* (WHO), Switzerlan, 2010.
4. *National Institute of Occupational Safety and Health* (NIOSH) 8003 issue 2 (1994).
5. CDC. *Adult Blood Epidemiology & surveilans. Center of Disease Control and Prevention* (CDC), USA, 2013.
6. OSHA. *Lead in Construction. Occupational Safety and Health Administration*(OSHA). U.S, *Departement of Labor*, 2004.
7. Palar, H. Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat. Rineka Cipta, Jakarta, 2008.
8. Dwi lestari, Hermianti., Ogianawati, Khatarina. Analisis hematologi dampak paparan timbap pada pekerja pengecatan (studi kasus: industri pengecatan mobil informal di Karasak Bandung). Jurnal Teknik ITB, Bandung, 2012.
9. Clark, Lead levels in new enamel household paints from Asia. *Africa and South America Environmental Research*, 109: 930-936, 2009.
10. Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor Per. 08/Men/VII/2010 tentang Alat Pelindung Diri.
11. Lalao IA. Kadar Plumbum (Pb) dalam Urin Anak Balita di Kampung Texas Kelurahan Wenang Utara Kecamatan Wenang Kota Manado. Katya tulis. Poltekes Depkes, Manado, 2004.
12. Patrik L. *Lead Toxicity, A review of the Literature. Part I: exposure, Evaluation and prevention*, Washington, 2013.